

EP/03/8907

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 14 798.5

REC'D 10 OCT 2003

**Anmeldetag:**

2. April 2003

WIPO

PCT

**Anmelder/Inhaber:**

Continental Teves AG & Co oHG,  
Frankfurt am Main/DE

**Bezeichnung:**

Betätigungseinheit für eine elektromechanisch  
betätigbare Scheibenbremse

**Priorität:**

14.08.2002 DE 102 37 180.6  
24.10.2002 DE 102 49 478.9

**IPC:**

F 16 D, B 60 T

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der  
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 15. September 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Continental Teves AG & Co. OHG

13. März 2003  
GP/Du  
P 10508

Dr. Bayer  
Dr. Härtel  
E. Kelling  
P. Linhoff  
B. Piller  
A. Schirling  
B. Schmittner  
J. Völkel

**Betätigungseinheit für eine elektromechanisch betätigbare  
Scheibenbremse**

Die Erfindung betrifft eine Betätigungseinheit für eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge, die an einem Bremssattel angeordnet ist, in dem zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe zusammenwirkende Reibbeläge begrenzt verschiebbar angeordnet sind, wobei einer der Reibbeläge mittels des Betätigungselementes durch die Betätigungseinheit direkt und der andere Reibbelag durch die Wirkung einer vom Bremssattel aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe in Eingriff bringbar ist, wobei die Betätigungseinheit aus einem Elektromotor sowie mindestens einem wirkungsmäßig zwischen dem Elektromotor und dem ersten Reibbelag angeordneten Untersetzungsgetriebe gebildet ist, und wobei das Untersetzungsgetriebe als ein Gewindetrieb ausgebildet ist, der in einem Getriebegehäuse angeordnet ist und ein zylindrisches Führungsteil aufweist, das mit einer Sensoreinrichtung zum Erfassen der Reaktionskraft versehen ist.

Eine derartige, elektromechanisch arbeitende Betätigungseinheit ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 01/73312 A1 bekannt. Bei der vorbekannten Betätigungsein-

heit erfolgt die Ermittlung der Reaktionskraft mittels Dehnungsmessstreifen (DMS), die auf die Oberfläche des Führungsteiles aufgeklebt sind.

Als nachteilig wird bei der vorbekannten Betätigungseinheit insbesondere die Tatsache empfunden, dass die Montage der Dehnungsmessstreifen auf dem Führungsteil für einen industrialisierbaren Prozess wenig geeignet ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Betätigungseinheit der eingangs genannten Gattung vorzuschlagen, die für eine wirtschaftliche Großserienfertigung geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das Führungsteil im Befestigungsbereich der Sensoreinrichtung eine geringere Materialdicke bzw. eine Öffnung aufweist, wobei im Befestigungsbereich oder in oder oberhalb der Öffnung ein vorgefertigtes und außerhalb des Führungsteiles prüfbares Sensormodul angeordnet ist, das die Sensoreinrichtung bildet.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den in Patentansprüchen 2 bis 10 erläutert.

Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:

Fig. 1      eine Ausführung der erfindungsgemäßen, elektromechanischen Betätigungseinheit im Axialschnitt,

Fig. 2 eine vereinfachte Darstellung des bei der Ausführung nach Fig. 1 verwendeten Führungsteiles, und

Fig. 3 eine vereinfachte Darstellung eines anderen, bei der Ausführung nach Fig. 1 verwendbaren Führungsteiles.

Die in der Zeichnung gezeigte, elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse nach der Erfindung besteht im wesentlichen aus einem Bremssattel bzw. Schwimmsattel 1, der in einem nicht gezeigten feststehenden Halter verschiebbar gelagert ist, einer teilweise im Axialschnitt dargestellten Antriebseinheit 2 sowie einer Bremsscheibe 3. Ein Paar von Reibbelägen 4 und 5 ist im Bremssattel 1 derart angeordnet, dass sie der rechten und der linken Seitenfläche der Bremsscheibe 3 zugewandt sind.

Nachstehend wird der in der Zeichnung rechts gezeigte Reibbelag 4 als erster bzw. innerer Reibbelag und der andere, mit 5 bezeichnete Reibbelag als zweiter bzw. äußerer Reibbelag bezeichnet. Während der erste Reibbelag 4 mittels eines Betätigungselements 7 durch die Betätigungseinheit 2 direkt mit der Bremsscheibe 3 in Eingriff bringbar ist, wird der zweite Reibbelag 5 durch die Wirkung einer bei der Betätigung der Anordnung vom Bremssattel 1 aufgebrachten Reaktionskraft gegen die gegenüberliegende Seitenfläche der Bremsscheibe 3 gedrückt, so dass auf die Bremsscheibe 3 eine Bremskraft ausgeübt wird. Der zweite Reibbelag 5 kann dabei mit dem Bremssattel 1 fest verbunden sein.

Die Betätigungseinheit, die mittels nicht gezeigter Befestigungsmittel am Bremssattel 1 angebracht ist, besteht im wesentlichen aus zwei trennbaren, unabhängig voneinander prüfbaren Baugruppen bzw. Modulen, und zwar aus einer Antriebseinheit bzw. einem Elektromotor 10 sowie einem den ersten Reibbelag 4 betätigenden Untersetzungsgetriebe 11.

Das Untersetzungsgetriebe 11 ist bei dem gezeigten Beispiel als ein Kugelgewindetrieb 16 bis 18 ausgebildet, das in einem Getriebegehäuse 19 gelagert ist, das auch einteilig mit dem vorhin erwähnten Bremssattel 1 ausgeführt sein kann. Der Kugelgewindetrieb besteht dabei aus einer Gewindemutter 16 sowie einer Gewindespindel 17, wobei zwischen der Gewindemutter 16 und der Gewindespindel 17 mehrere Kugeln 18 angeordnet sind, die bei einer Rotationsbewegung der Gewindespindel 17 umlaufen und die Gewindemutter 16 in eine axiale bzw. translatorische Bewegung versetzen.

Die Anordnung ist dabei vorzugsweise derart getroffen, dass der nicht näher dargestellte Rotor des Elektromotors 10 die Gewindespindel 17 antreibt, während die Gewindemutter 16, die das vorhin erwähnte Betätigungselement 7 bildet, mit dem ersten Reibbelag 4 derart gekoppelt ist, dass eine Übertragung sowohl von Druck- als auch Zugkräften stattfindet. Außerdem ist ein topfförmiges, den Kugelgewindetrieb 16 - 18 radial umgreifendes Führungsteil 20 vorgesehen, das sich am Getriebegehäuse 19 axial abstützt und in dem die Gewindemutter 16 axial verschiebbar gelagert ist. Die Lagerung der Gewindemutter 16 im Führungsteil 20 erfolgt in ihrem dem ersten Reibbelag 4 zugewandten Bereich mittels eines im Führungsteil 20 angeordneten Gleitringes 25.

Die vom Elektromotor 10 angetriebene Gewindespindel 17 ist im dargestellten Beispiel dreiteilig ausgebildet und besteht aus einem mit der Gewindemutter 16 zusammenwirkenden rohrförmigen ersten Spindelteil 21, einem mit dem Elektromotor 10 zusammenwirkenden zweiten Spindelteil 22 sowie einem ringförmigen dritten Spindelteil 23, das sich an einem im Führungsteil 20 angeordneten Axiallager 24 abstützt. Dabei begrenzt das erste Spindelteil 21 mit der Gewindemutter 16 wendelförmige Gewinderillen, in denen die Kugeln 18 umlaufen. Der Erfassung einer bei der Betätigung der Scheibenbremse vom Bremssattel 1 aufgebrachten Reaktionskraft dient mindestens eine in Fig. 1 lediglich schematisch ange deutete Sensoreinrichtung 43, 43a, wobei das Führungsteil 20 im Befestigungsbereich der Sensoreinrichtungen Öffnungen 48, 48a aufweist.

Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, ist die vorhin erwähnte Sensoreinrichtung 43, die eine indirekte Ermittlung der Betätigungs- bzw. Spannkraft anhand der axialen Deformation des Führungsteiles 20 ermöglicht, als ein extern gefertigtes, selbständig prüfbares Sensormodul 50 ausgebildet. Das Sensormodul 50 besteht im wesentlichen aus einem vorzugsweise metallischen Trägerelement 51, einem Messelement 52 sowie lediglich schematisch angedeuteten Kontaktstellen 53. Die Befestigung des Sensormoduls 50 auf dem Führungsteil 20 erfolgt mittels Laserschweißen, wie durch Schweißnähte 54 angedeutet ist. Auf beiden Seiten der Öffnung 48 ausgebildete Schlitz 55 dienen einer thermischen Entlastung des Befestigungsbereichs des Sensormoduls 50, das durch Temperaturprozesse mit dem Führungsteil 20 verbunden werden kann, ohne dass sich temperaturbedingte Verspannungen auf die Umgebung der Sensoreinrichtung 43

auswirken.

Fig. 3 zeigt schließlich eine andere Ausführungsvariante des Sensormoduls 50, dessen Trägerelement 51 als ein Zugkörper ausgebildet ist. Dem elektrischen Anschluss des Sensormoduls 50 dient ein vorzugsweise aus Metall gestanztes Kontaktgitter 45, das auf dem Führungsteil 20 befestigt ist und zu einer elektrischen Schnittstelle 46 führt. Alternativ kann zur Kontaktierung eine Flexfolie, Kabel etc. vorgesehen werden. Die Schnittstelle 46 ist vorzugsweise als ein am Führungsteil 20 befestigter Stecker ausgeführt. Die elektrische Verbindung mit einer nicht dargestellten Auswerteelektronik erfolgt bei der Endmontage mittels eines im Getriebegehäuse 19 integrierten Gegensteckers 47. Die gleiche Art der Kontaktierung kann selbstverständlich auch bei der in Fig. 2 dargestellten Variante verwendet werden.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind selbstverständlich auch zahlreiche Modifikationen denkbar. So kann z. B. zwischen dem als Antriebseinheit dienenden Elektromotor 10 und dem Untersetzungsgetriebe 2 ein zweites Untersetzungsgetriebe, vorzugsweise ein Planetengetriebe, vorgesehen sein. Vorstellbar sind selbstverständlich z. B. auch Getriebe, die mittels eines verformbaren, gezahnten Ringes und einer Exzentrizität große Untersetzungen erzielen.

## Patentansprüche

1. Betätigungseinheit für eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge, die an einem Bremssattel angeordnet ist, in dem zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe (6) zusammenwirkende Reibbeläge (4,5) begrenzt verschiebbar angeordnet sind, wobei einer (4) der Reibbeläge (4,5) mittels des Betätigungselementes (7) durch die Betätigungseinheit direkt und der andere Reibbelag (5) durch die Wirkung einer vom Bremssattel aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe (3) in Eingriff bringbar ist, wobei die Betätigungseinheit aus einem Elektromotor (10) sowie mindestens einem wirkungsmäßig zwischen dem Elektromotor (11) und dem ersten Reibbelag (4) angeordneten Untersetzungsgetriebe (11) gebildet ist, und wobei das Untersetzungsgetriebe (11) als ein Gewindetrieb ausgebildet ist, der in einem Getriebegehäuse (19) angeordnet ist und ein zylindrisches Führungsteil (20) aufweist, das mit einer Sensoreinrichtung (43,43a) zum Erfassen der Reaktionskraft versehen ist, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Führungsteil (20) im Befestigungsbereich der Sensoreinrichtung (43) eine geringere Materialdicke bzw. eine Öffnung (48,48a) aufweist, wobei im Befestigungsbereich oder innerhalb oder oberhalb der Öffnung (48,48a) ein vorgefertigtes und außerhalb des Führungsteiles (20) prüfbares Sensormodul (50) angeordnet ist, das die Sensoreinrichtung (43) bildet.



2. Betätigungseinheit nach Anspruch 1 dadurch **gekennzeichnet**, dass das Sensormodul (50) ein Trägerelement (51) aufweist, auf dem ein Messelement (52) sowie Kontaktierungsmittel (53) angeordnet sind.
3. Betätigungseinheit nach Anspruch 1 oder 2 dadurch **gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (51) mit dem Führungsteil (20) verschweißt, vorzugsweise laserver-schweißt ist.
4. Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Trägerelement (51) als ein Zugkörper ausgebildet ist.
5. Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass nahe am Befestigungsbe-reich der Sensoreinrichtung (43, 43a) im Führungsteil (20) Aussparungen bzw. Schlitze (55) vorgesehen sind.
6. Betätigungseinheit nach Anspruch 4, dadurch **gekenn-zeichnet**, dass zur Kontaktierung der Sensoreinrichtung ein aus Metall gestanztes Kontaktgitter (45) oder Flexfolien vorgesehen sind.
7. Betätigungseinheit nach Anspruch 8, dadurch **gekenn-zeichnet**, dass in dem dem Reibbelag (4) zugewandten Bereich des Führungsteiles (20) eine elektrische Schnittstelle bzw. ein Stecker (46) angeordnet ist, an den das Metallgitter (45) angeschlossen ist.

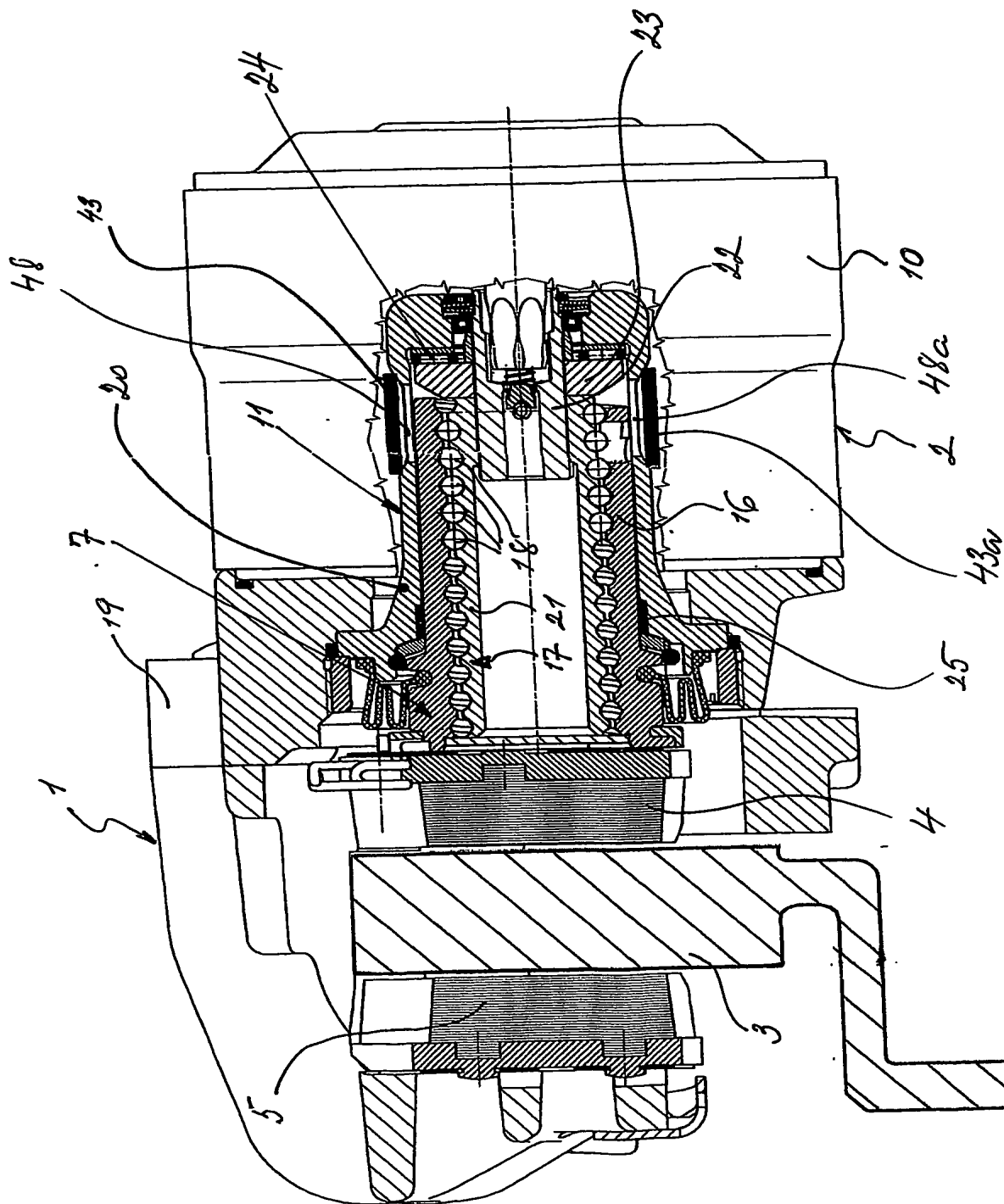
## Zusammenfassung

### Betätigungseinheit für eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse

Es wird eine Betätigungseinheit für eine elektromechanisch betätigbare Scheibenbremse für Kraftfahrzeuge vorgeschlagen, die an einem Bremssattel angeordnet ist, in dem zwei mit je einer Seitenfläche einer Bremsscheibe (3) zusammenwirkende Reibbeläge (4,5) begrenzt verschiebbar angeordnet sind, wobei einer (4) der Reibbeläge (4,5) mittels des Betätigungselementes (7) durch die Betätigungseinheit direkt und der andere Reibbelag (5) durch die Wirkung einer vom Bremssattel aufgebrachten Reaktionskraft mit der Bremsscheibe (3) in Eingriff bringbar ist. Die Betätigungseinheit besteht aus einem Elektromotor (10) sowie mindestens einem wirkungsmäßig zwischen dem Elektromotor (10) und dem ersten Reibbelag (4) angeordneten Untersetzungsgetriebe (2). Das Untersetzungsgetriebe (2) ist als ein Gewindetrieb ausgebildet, der zur Führung der Gewindemutter (16) ein zylindrisches Führungsteil (20) aufweist, das mit einer Sensoreinrichtung (43,43a) zum Erfassen der Reaktionskraft versehen ist.

Um eine für eine Großserienfertigung geeignete Ausführung zu realisieren wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass das Führungsteil (20) im Befestigungsbereich der Sensoreinrichtung (43) eine geringere Materialdicke bzw. eine Öffnung (48,48a) aufweist, wobei im Befestigungsbereich oder innerhalb oder oberhalb der Öffnung (48,48a) ein vorgefertigtes und außerhalb des Führungsteiles (20) prüfbares Sensormodul (50) angeordnet ist, das die Sensoreinrichtung (43) bildet. (Fig. 1)

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

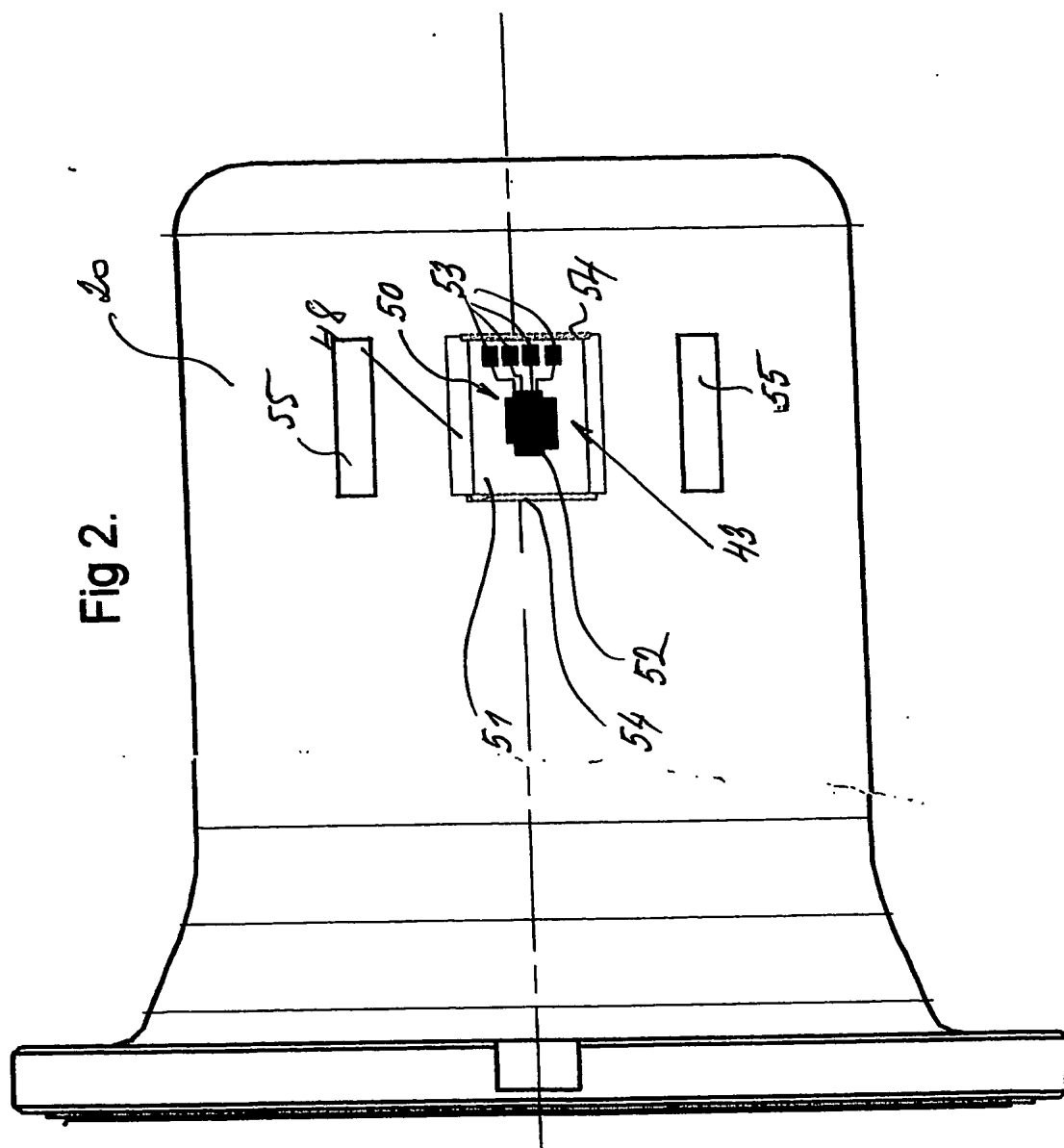


Fig 2.

BEST AVAILABLE COPY

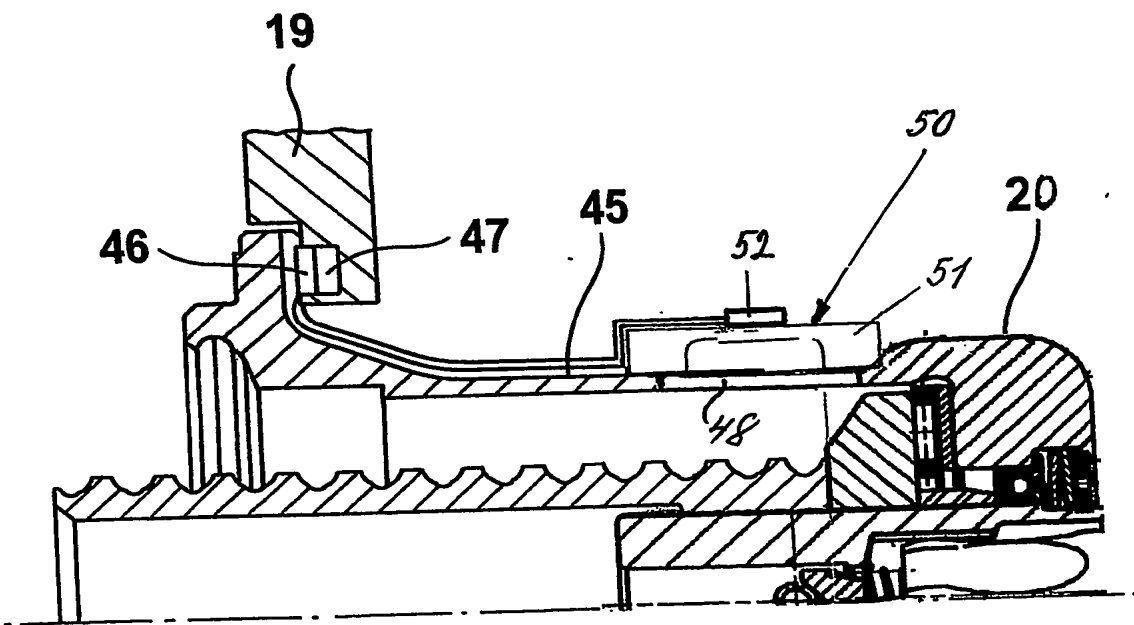


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY